



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006117997/22, 24.05.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.05.2006

(45) Опубликовано: 27.09.2006

Адрес для переписки:
195426, Санкт-Петербург, Индустриальный
пр., 17, корп.3, кв.238, А.Г. Семенову

(72) Автор(ы):

Герцик Дмитрий Викторович (RU),
Разманов Владимир Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Герцик Дмитрий Викторович (RU),
Разманов Владимир Валерьевич (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ЛОКАЛЬНОГО ЭЛЕКТРООБОГРЕВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

Формула полезной модели

1. Устройство локального электрообогрева железнодорожных путей, содержащее, по крайней мере, одну группу термоэлектрических нагревателей, параллельно присоединенных к клеммам разъединителя с возможностью подключения, по меньшей мере, к одной фазе контролируемой трехфазной сети переменного тока промышленной частоты, и аппаратуру управления, контроля и защиты по току короткого замыкания и по предельно допустимым значениям тока утечки и/или электрического сопротивления изоляции, а также средства защиты аппаратуры от вредных факторов окружающей среды и несанкционированного доступа, отличающееся тем, что каждый термоэлектрический нагреватель присоединен к клемме разъединителя через последовательно соединенные, индивидуальные по отношению к ним, дифференциальный выключатель и автомат защиты.

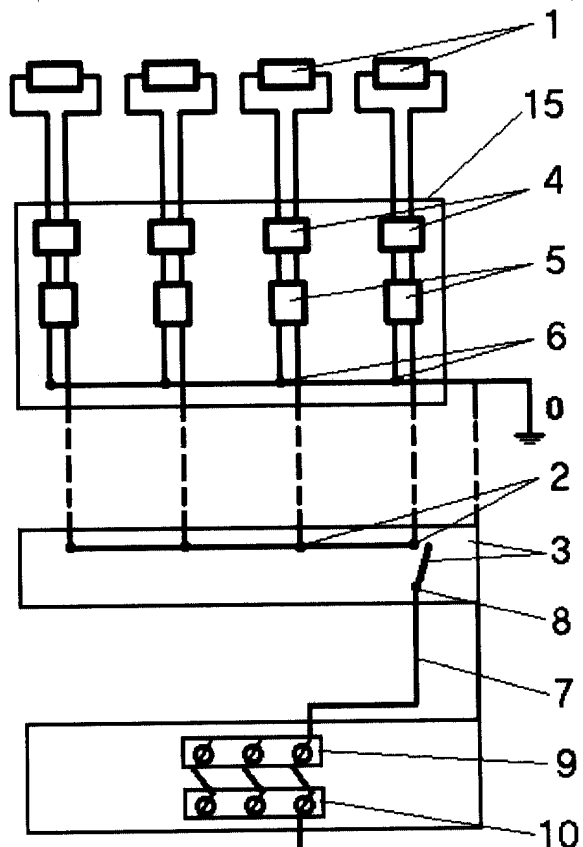
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в нем использованы однополюсные дифференциальные выключатели, например типа УЗО с защитой по предельно допустимым значениям тока утечки и/или электрического сопротивления изоляции соответствующего термонагревателя с подводкой к нему.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в нем использованы однополюсные автоматы защиты по предельно допустимому значению электрического тока.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что индивидуальные дифференциальные выключатели и автоматы защиты для группы нагревателей одного железнодорожного стрелочного перевода или иного локально обогреваемого фрагмента железнодорожного пути встроены в установленную при обогреваемом фрагменте клеммную коробку, являющуюся в данном случае единственным упомянутым средством их защиты от внешних воздействий.

5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что разъединитель своими клеммами, парными клеммам упомянутом, соединен с питающей сетью переменного тока через последовательно соединенные, общие для данной группы электронагревателей,

трехполюсные дифференциальный выключатель и автомат защиты.



RU 56903 U1

RU 56903 U1

Полезная модель относится к устройствам локального (местного) электрообогрева стрелочных переводов (стрелок) или иных частей (устройств, элементов) железнодорожных путей с целью удаления льда и снега, препятствующих их функционированию. Устройство при этом рассматривается как совокупность термоэлектрических нагревателей (общепринятая аббревиатура - ТЭН) в контакте с рельсами и острьяками одной или нескольких стрелок (или иных путевых фрагментов) и аппаратуры (с электрическими цепями) питания ТЭНов, управления, сигнализации и блокировки (аварийного отключения) и централизации.

На железных дорогах для предотвращения отказов срабатывания стрелочных переводов и др. механических устройств с дистанционным и/или автоматическим управлением в зимнее время вследствие напессовывания снега и обледенения широко применяют устройства для их локального электрообогрева. Примером может служить модернизированное устройство в виде ТЭНов, смонтированных вдоль рамного рельса в контакте с поверхностью его подошвы и вдоль острьяка на его внутренней поверхности [1].

В электрической части (аппаратуре) устройств, предназначенной для электропитания, дистанционного и/или автоматического и/или ручного управления, сигнализации и защиты (отключений, блокировок), применяют автоматы контроля сопротивления изоляции и тока утечки через нее, специально разработанные в свое время для этих целей [2]. Их основная задача - защитное отключение и блокировка питания ТЭНов в случае недопустимого повышения тока утечки и снижения сопротивления изоляции ниже предельно допустимого значения 27 кОм (7,2 кОм).

Наиболее близким к заявляемому устройству по назначению и совокупности существенных конструктивных признаков является устройство локального электрообогрева железнодорожных путей (совокупность устройств электрообогрева стрелочных переводов и аппаратуры их питания АПЭ-2-1), содержащее по крайней мере одну группу термоэлектрических нагревателей, параллельно присоединенных к клеммам разъединителя с возможностью подключения, по меньшей мере, к одной фазе контролируемой трехфазной сети переменного тока промышленной частоты, и аппаратуру управления, контроля и защиты по току короткого замыкания и по предельно допустимым значениям тока утечки и/или электрического сопротивления изоляции, а также средства защиты аппаратуры от вредных факторов окружающей среды и несанкционированного доступа [3].

В нем каждый локально обогреваемый фрагмент железнодорожных путей (в основном, стрелочные переводы) снабжен от 4 до 10 (преимущественно четырьмя) ТЭНами, образующими упомянутую группу нагревателей.

Устройство включает в себя силовой понижающий трансформатор питания ТЭНов и аппаратуры. Он выполняет также разделительную гальваническую функцию, ограничивая зону обслуживания.

Аппаратура управления и контроля, обслуживающая электронагреватели (обычно от 1 до 6 групп), включает в себя реле и автомат контроля изоляции (соответственно, РКИ и АКИ-2 или АКИ-2М [2]).

РКИ и АКИ предполагают, в свою очередь, наличие мощного (развитого) контура защитного заземления.

Взятое за ближайший аналог (прототип), это устройство одновременно является и базовым устройством (объектом замены при внедрении заявляемого устройства): в настоящее время именно такими устройствами оснащены железные дороги в России (включая Октябрьскую ж/д), в Китае, Швеции, Франции и ряде др. стран.

Однако, известному устройству-прототипу на современном уровне развития техники свойственен ряд серьезных недостатков.

Во-первых, при выходе из строя хотя бы одного ТЭНа в устройстве происходит автоматическое отключение питания не группы ТЭНов, в которую входит отказавший, а всех групп, обслуживаемых данным устройством. А это, как отмечалось выше, - до шести групп по 4-10 ТЭНов в каждой, т.е. до 60 ТЭНов! Это приводит к длительному перерыву в движении на участке пути и снижению пропускной способности

железнодорожной в целом, весьма существенным материальным (для ж/д - хозяйства) и временным (для пассажиров) убыткам. Более того, связанные с восстановительными работами замеры сопротивления изоляции переносными мега-омметрами увеличивают вероятность травмирования и гибели обслуживающего персонала на путях. Статистика, согласно которой за каждый зимний сезон в средней полосе России, с ее достаточно суровыми климатическими условиями и необъятной сетью железных дорог и станций, приходится заменять до 60-75% ТЭНов, еще больше высвечивает жизненную необходимость модернизации оборудования, технического переоснащения.

Во-вторых, базирование устройства на АКБ и РКИ является весьма дорогим «удовольствием»: один шкаф (разумеется, не собственно шкаф как основное средство защиты данной аппаратуры от вредных факторов окружающей среды и несанкционированного доступа, а его «начинка») обходится железной дороге примерно в 300 тысяч руб.

В-третьих, такой шкаф имеет весьма большие массогабаритные показатели: до 1000 кг; 1,1×1,2×2,0 м (с точностью до 0,1 м).

В-четвертых, устройство в обязательном порядке должно быть дополнено мощным (развитым) защитным заземлением при указанном шкафу, что сопряжено с техническими сложностями и дополнительными финансовыми затратами.

В-пятых, наличие трансформатора (как вторичного источника питания и гальванического разделителя), в современных российских, весьма специфических социально-экономических условиях увеличивает вероятность несанкционированного проникновения к устройству (к содержимому шкафа), с целым спектром вытекающих негативных последствий.

В-шестых, недостаточно полно используются малогабаритные клеммные коробки (металлические горизонтально расположенные ящики на периферии устройств, - непосредственно около ТЭНов, по одной на группу ТЭНов.

Задачей, на решение которой направлено заявляемая полезная модель, является повышение технико-эксплуатационных и экономических характеристик устройства локального электрообогрева железнодорожных путей путем сокращения времени устранения неисправностей и восстановления движения поездов на участках пути в районах станций и развязок, повышения безопасности ремонтно-восстановительных работ и сохранности оборудования, уменьшения массы и габаритов, снижения нагрузки на систему защитного заземления (и, соответственно, возможности ее упрощения), сокращения стоимости аппаратуры и эксплуатационных затрат.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в устройстве локального электрообогрева железнодорожных путей, содержащем по крайней мере одну группу термоэлектрических нагревателей, параллельно присоединенных к клеммам разъединителя с возможностью подключения, по меньшей мере, к одной фазе

контролируемой трехфазной сети переменного тока промышленной частоты, и аппаратуру управления, контроля и защиты по току короткого замыкания и по предельно допустимым значениям тока утечки и/или электрического сопротивления изоляции, а также средства защиты аппаратуры от вредных факторов окружающей среды и несанкционированного доступа, каждый термоэлектрический нагреватель присоединен к клемме разъединителя через последовательно соединенные, индивидуальные по отношению к ним, дифференциальный выключатель и автомат защиты.

Решение поставленной задачи достигается также за счет дополнительных признаков (при сформулированной выше основной совокупности признаков):

- в нем могут быть использованы однополюсные дифференциальные выключатели, с защитой по предельно допустимым значениям тока утечки и/или электрического сопротивления изоляции соответствующего термонагревателя с подводкой к нему;

- в нем могут быть использованы однополюсные автоматы защиты по предельно допустимому значению электрического тока (тока короткого замыкания);

- индивидуальные дифференциальные выключатели и автоматы защиты для группы нагревателей одного железнодорожного стрелочного перевода или иного локально обогреваемого фрагмента железнодорожного пути могут быть встроены в установленную при обогреваемом фрагменте клеммную коробку, являющуюся в данном случае единственным упомянутым средством их защиты от внешних воздействий;

- разъединитель своими клеммами, парными клеммам упомянутым, может быть соединен с питающей сетью переменного тока через последовательно соединенные, общие для данной группы электронагревателей, трехполюсные дифференциальный выключатель и автомат защиты.

Среди известных устройств и способов не обнаружены такие, совокупность существенных признаков которых совпадала бы с заявленной. В то же время, именно за счет заявленных совокупностей признаков достигается новый технический результат в соответствии с поставленной задачей.

Заявляемое устройство локального электрообогрева пояснено на чертежах:

на фиг.1 представлена упрощенная электрическая схема для одной группы нагревателей (одного фрагмента железнодорожного пути); на фиг.2 - схема «разводки» устройства по обслуживаемым обогреваемым фрагментам железнодорожного пути.

Заявляемое устройство локального электрообогрева железнодорожных путей содержит одну или несколько (как правило, от одной до шести) групп термоэлектрических нагревателей (ТЭНов) 1, параллельно присоединенных к клеммам 2 разъединителя 3 (рубильника с дистанционным/ручным управлением или аналогичное устройство «включено-выключено»), причем через последовательно соединенные, индивидуальные по отношению к ним, дифференциальный выключатель 4 и автомат защиты 5.

Как правило, это серийно выпускаемые промышленностью однополюсный дифференциальный выключатель 4, устройство типа УЗО («устройство защитного отключения - RCCB») или аналогичные будущие устройства, с защитой по предельно допустимым значениям тока утечки и/или электрического сопротивления изоляции соответствующего термонагревателя 1 с подводкой к нему, и однополюсный автомат защиты 5 по предельно допустимому значению электрического тока (по току короткого замыкания).

Разъединитель 3, с другой стороны, подключен, к сетевому нулевому проводу (к «нулю» - «0» и клеммы 6 на фиг.1) и, по меньшей мере, к одному фазному проводу (к фазе) 7 контролируемой трехфазной сети переменного тока промышленной частоты (380 В, 50 Гц), предпочтительно следующим образом.

5 Своими клеммами 8, парными упомянутым клеммам 2, или объединенной клеммой 8 он соединен с питающей сетью переменного тока через последовательно соединенные, общие для данной группы электронагревателей 1, трехполюсный дифференциальный выключатель 9 и трехполюсный автомат защиты 10.

10 Элементы 2-10 устройства входят в состав аппаратуры управления, контроля и защиты по току короткого замыкания и по предельно допустимым значениям тока утечки и электрического сопротивления изоляции.

Другие элементы аппаратуры и их взаимосвязь здесь подробнее не освещаются как не существенные с точки зрения сущности технического предложения

15 (дистанционное включение разъединителя 3, обеспечение сигнализации о исправной работе и неисправностях, устройство переключения в режим электропитания инструмента, организация защитного заземления и т.д. новизной не обладают.

ТЭНы 1 проложены вдоль металлических частей железнодорожных путей, 20 подлежащих локальному электрообогреву в зимнее время. В стрелочных переводах (стрелках) 11, 12 - вдоль рельсов 13 и остряка 14 (см. фиг.2).

В состав заявляемого устройства, как и устройства-прототипа, входят также средства защиты аппаратуры от вредных факторов окружающей среды и несанкционированного доступа.

25 Индивидуальные дифференциальные выключатели 4 и автоматы защиты 5 для группы нагревателей 1 одного железнодорожного стрелочного перевода 11 (12) или иного локально обогреваемого фрагмента железнодорожного пути встроены в установленную при обогреваемом фрагменте 11 (12) клеммную коробку 15, 30 являющуюся в данном случае слегка модернизированной внутри, горизонтально расположенной, металлической штатной клеммной коробкой (с надежно закрывающейся крышкой) устройства-прототипа и единственным для заявляемого устройства упомянутым средством их защиты от внешних воздействий, по одной коробке 15 на каждый фрагмент 11, 12 пути (см. фиг.2).

35 Устройство локального электрообогрева работает следующим образом. Включением разъединителя 3 запитывают (220 В, 50 Гц) ТЭНы 1 соответствующей группы нагревателей. При этом на центральный пульт подается постоянный сигнал о исправной работе нагревателей 1. Тепловыделение в последних обеспечивает 40 локальное таяние снега и льда на фрагментах 11, 12 пути.

В случае снижения электрического сопротивления изоляции какого-либо ТЭНа 1 с 45 подводкой к нему, а значит и увеличения тока утечки, за предельно допустимые значения его «индивидуальный» дифференциальный выключатель 4 автоматически отключается, разрывая цепь питания только этого ТЭНа. Остальные, исправные 50 нагреватели 1 данной группы и соседних групп, обслуживаемых устройством, остаются запитанными. На центральный пульт автоматически выдается сигнал о неисправности, причем с указанием ее конкретного местонахождения. Прибывшая оперативная ремонтная бригада (а при обесточивании всего одного ТЭНа особой «оперативности» и связанной с этим приостановке движения поездов по графику может и не требоваться!) открывает крышку соответствующей клеммной коробки 15 и сразу по внешним признакам идентифицирует неисправный ТЭН 1. По устранении неисправности (разумеется, с соблюдением всех установленных правил техники

безопасности) включают выключатель 4.

В случае короткого замыкания в цепи питания ТЭНа 1 на участке от клемм 2, 6 до ТЭНов 1 включительно, на этот раз его «индивидуальный» автомат защиты 5 автоматически отключается, разрывая цепь питания только этого ТЭНа. Остальные, исправные нагреватели 1 данной группы и соседних групп, обслуживаемых устройством, остаются запитанными. Сигнализация и последующие действия по устранению неисправности аналогичны описанным выше.

Выход из строя двух или нескольких ТЭНов одной или разных групп изменит ситуацию лишь количественно, но не качественно.

При превышении допустимых параметров питающей трехфазной сети (в фазе 7) срабатывают дифференциальный выключатель 9 и/или автомат защиты 10, аналогично элементам 4 и 5 соответственно.

Возможны другие частные варианты выполнения устройства в рамках заявленной совокупности существенных признаков.

Использование полезной модели позволяет повысить технико-эксплуатационные и экономические характеристики устройства локального электрообогрева железнодорожных путей за счет существенного сокращения времени устранения неисправностей и восстановления движения поездов на участках пути в районах станций и развязок, повышения безопасности ремонтно-восстановительных работ и сохранности оборудования, уменьшения массы и габаритов (примерно в 8-10 раз), снижения нагрузки на систему защитного заземления (и, соответственно, возможности ее упрощения), сокращения стоимости аппаратуры (вместо шкафа-прототипа с периферийной системой общей стоимостью около 300 тыс. руб. - «электроконструктор» из покупных серийных изделий общей стоимостью 20-30 тыс. руб.) и затрат на ее эксплуатацию.

Источники информации, принятые во внимание:

1. RU 20108U1, 7 Е 01 В 7/24, 06.03.2001 (Бюл. ПМ №29, 2001).

2. Автомат контроля изоляции АКИ-2М: Техническое описание и инструкция по эксплуатации 36201-00-00ТО. - г.Харьков: Харьковский завод электротехнического оборудования, 1987. - 29 с.

3. Аппаратура питания устройств электрообогрева стрелочных переводов АПЭ-2-1: Паспорт Э189.1.00.000 ПС. - Министерство путей сообщения, Главное управление электрофикации и электроснабжения, Проектно-конструкторское бюро. - 1990. - 10 с. (прототип)

(57) Реферат

Полезная модель относится к устройствам локального (местного) электрообогрева стрелочных переводов (стрелок) или иных частей (устройств, элементов) железнодорожных путей с целью удаления льда и снега, препятствующих их функционированию. Устройство локального электрообогрева железнодорожных путей содержит минимум одну группу термоэлектрических нагревателей (ТЭНов) 1, параллельно присоединенных к разъединителю 3 с возможностью подключения к фазе 7 контролируемой трехфазной сети, и аппаратуру управления, контроля и защиты по току короткого замыкания и по предельно допустимым значениям тока утечки и/или электрического сопротивления изоляции, а также средства 15 защиты аппаратуры от вредных факторов окружающей среды и несанкционированного доступа. Сущность полезной модели: каждый нагреватель 1 присоединен к клемме 2 разъединителя 3 через последовательно соединенные, индивидуальные по отношению

к ним, дифференциальный выключатель 4 и автомат защиты 5. Частные варианты выполнения устройства предполагают: использование однополюсных дифференциальных выключателей 4 с защитой по току утечки и/или сопротивлению изоляции и однополюсных автоматов 5 защиты по предельно допустимому току (короткому замыканию); размещение выключателей 4 и автоматов 5 в установленную при обогреваемом фрагменте (штатную) клеммную коробку 15. Использование полезной модели позволяет повысить технико-эксплуатационные и экономические характеристики устройства за счет сокращения времени устранения неисправностей и восстановления движения поездов на участках пути в районах станций и развязок, повышения безопасности ремонтно-восстановительных работ и сохранности оборудования, уменьшения массы и габаритов, снижения нагрузки на систему защитного заземления (и, соответственно, возможности ее упрощения), сокращения стоимости аппаратуры и эксплуатационных затрат. 4 з. п. ф-лы, 2 ил.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

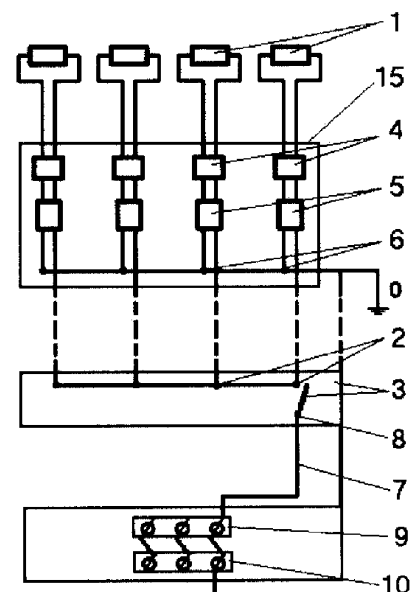
РЕФЕРАТ

к заявке на полезную модель
«Устройство локального электрообогрева железнодорожных путей»

Полезная модель относится к устройствам локального (местного) электрообогрева стрелочных переводов (стрелок) или иных частей (устройств, элементов) железнодорожных путей с целью удаления льда и снега, препятствующих их функционированию. Устройство локального электрообогрева железнодорожных путей содержит минимум одну группу термоэлектрических нагревателей (ТЭНов) 1, параллельно присоединенных к разъединителю 3 с возможностью подключения к фазе 7 контролируемой трехфазной сети, и аппаратуру управления, контроля и защиты по току короткого замыкания и по предельно допустимым значениям тока утечки и/или электрического сопротивления изоляции, а также средства 15 защиты аппаратуры от вредных факторов окружающей среды и несанкционированного доступа.

Сущность полезной модели: каждый нагреватель 1 присоединен к клемме 2 разъединителя 3 через последовательно соединенные, индивидуальные по отношению к ним, дифференциальный выключатель 4 и автомат защиты 5. Частные варианты выполнения устройства предполагают: использование однополюсных дифференциальных выключателей 4 с защитой по току утечки и/или сопротивлению изоляции и однополюсных автоматов 5 защиты по предельно допустимому току (короткому замыканию); размещение выключателей 4 и автоматов 5 в установленную при обогреваемом фрагменте (штатную) клеммную коробку 15. Использование полезной модели позволяет повысить технико-эксплуатационные и экономические характеристики устройства за счёт сокращения времени устранения неисправностей и восстановления движения поездов на участках пути в районах станций и развязок, повышения безопасности ремонтно-восстановительных работ и сохранности оборудования, уменьшения массы и габаритов, снижения нагрузки на систему защитного заземления (и, соответственно, возможности её упрощения), сокращения стоимости аппаратуры и эксплуатационных затрат.

4 з.п. ф-лы, 2 ил.



2006117997МПК⁷ Е 01 Н 8/08 ;
Е 01 В 25/06 ; G 08 В

УСТРОЙСТВО ЛОКАЛЬНОГО ЭЛЕКТРООБОГРЕВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

Полезная модель относится к устройствам локального (местного) электрообогрева стрелочных переводов (стрелок) или иных частей (устройств, элементов) железнодорожных путей с целью удаления льда и снега, препятствующих их функционированию. Устройство при этом рассматривается как совокупность термоэлектрических нагревателей (общепринятая аббревиатура – ТЭН) в контакте с рельсами и острьяками одной или нескольких стрелок (или иных путевых фрагментов) и аппаратуры (с электрическими цепями) питания ТЭНов, управления, сигнализации и блокировки (аварийного отключения) и централизации.

На железных дорогах для предотвращения отказов срабатывания стрелочных переводов и др. механических устройств с дистанционным и/или автоматическим управлением в зимнее время вследствие напессовывания снега и обледенения широко применяют устройства для их локального электрообогрева. Примером может служить модернизированное устройство в виде ТЭНов, смонтированных вдоль рамного рельса в контакте с поверхностью его подошвы и вдоль остряка на его внутренней поверхности [1].

В электрической части (аппаратуре) устройств, предназначенной для электропитания, дистанционного и/или автоматического и/или ручного управления, сигнализации и защиты (отключений, блокировок), применяют автоматы контроля сопротивления изоляции и тока утечки через неё, специально разработанные в своё время для этих целей [2]. Их основная задача – защитное отключение и блокировка питания ТЭНов в случае недопустимого повышения тока утечки и снижения сопротивления изоляции ниже предельно допустимого значения 27 кОм (7,2 кОм).

Наиболее близким к заявляемому устройству по назначению и совокупности существенных конструктивных признаков является устройство локального электрообогрева железнодорожных путей (совокупность устройств электрообогрева стрелочных переводов и аппаратуры их питания АПЭ-2-1), содержащее по крайней мере одну группу термoeлектрических нагревателей, параллельно присоединенных к клеммам разъединителя с возможностью подключения, по меньшей мере, к одной фазе контролируемой трехфазной сети переменного тока промышленной частоты, и аппаратуру управления, контроля и защиты по току короткого замыкания и по предельно допустимым значениям тока утечки и/или электрического сопротивления изоляции, а также средства защиты аппаратуры от вредных факторов окружающей среды и несанкционированного доступа [3].

В нём каждый локально обогреваемый фрагмент железнодорожных путей (в основном, стрелочные переводы) снабжен от 4 до 10 (преимущественно четырьмя) ТЭНами, образующими упомянутую группу нагревателей.

Устройство включает в себя силовой понижающий трансформатор питания ТЭНов и аппаратуры. Он выполняет также разделительную гальваническую функцию, ограничивая зону обслуживания.

Аппаратура управления и контроля, обслуживающая электронагреватели (обычно от 1 до 6 групп), включает в себя реле и автомат контроля изоляции (соответственно, РКИ и АКИ-2 или АКИ-2М [2]).

РКИ и АКИ предполагают, в свою очередь, наличие мощного (развитого) контура защитного заземления.

Взятое за ближайший аналог (прототип), это устройство одновременно является и базовым устройством (объектом замены при внедрении заявляемого устройства): в настоящее время именно такими устройствами оснащены железные дороги в России (включая Октябрьскую ж/д), в Китае, Швеции, Франции и ряде др. стран.

Однако, известному устройству-прототипу на современном уровне развития техники свойственен ряд серьезных недостатков.

Во-первых, при выходе из строя хотя бы одного ТЭНа в устройстве происходит автоматическое отключение питания не группы ТЭНов, в которую входит отказавший, а всех групп, обслуживаемых данным устройством. А это, как отмечалось выше, - до шести групп по 4-10 ТЭНов в каждой, т.е. до 60 ТЭНов! Это приводит к длительному перерыву в движении на участке пути и снижению пропускной способ-

ности железной дороги в целом, весьма существенным материальным (для ж/д – хозяйства) и временным (для пассажиров) убыткам. Более того, связанные с восстановительными работами замеры сопротивления изоляции переносными мегаомметрами увеличивают вероятность травмирования и гибели обслуживающего персонала на путях. Статистика, согласно которой за каждый зимний сезон в средней полосе России, с её достаточно суровыми климатическими условиями и необъятной сетью железных дорог и станций, приходится заменять до 60-75 % ТЭНов, ещё больше высвечивает жизненную необходимость модернизации оборудования, технического переоснащения.

Во-вторых, базирование устройства на АКИ и РКИ является весьма дорогим «удовольствием»: один шкаф (разумеется, не собственно шкаф как основное средство защиты данной аппаратуры от вредных факторов окружающей среды и несанкционированного доступа, а его «начинка») обходится железной дороге примерно в 300 тысяч руб.

В-третьих, такой шкаф имеет весьма большие массогабаритные показатели: до 1000 кг ; 1,1 x 1,2 x 2,0 м (с точностью до 0,1 м).

В-четвертых, устройство в обязательном порядке должно быть дополнено мощным (развитым) защитным заземлением при указанном шкафе, что сопряжено с техническими сложностями и дополнительными финансовыми затратами.

В-пятых, наличие трансформатора (как вторичного источника питания и гальванического разделителя), в современных российских, весьма специфических социально-экономических условиях увеличивает вероятность несанкционированного проникновения к устройству (к содержимому шкафа), с целым спектром вытекающих негативных последствий.

В-шестых, недостаточно полно используются малогабаритные клеммные коробки (металлические горизонтально расположенные ящики на периферии устройств, - непосредственно около ТЭНов, по одной на группу ТЭНов.

Задачей, на решение которой направлено заявляемая полезная модель, является повышение технико-эксплуатационных и экономических характеристик устройства локального электрообогрева железнодорожных путей путём сокращения времени устранения неисправностей и восстановления движения поездов на участках пути в районах станций и развязок, повышения безопасности ремонтно-восстановительных работ и сохранности оборудования, уменьшения массы и габаритов, снижения нагрузки на систему защитного заземления (и, соответственно,

возможности её упрощения), сокращения стоимости аппаратуры и эксплуатационных затрат.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в устройстве локального электрообогрева железнодорожных путей, содержащем по крайней мере одну группу термоэлектрических нагревателей, параллельно присоединенных к клеммам разъединителя с возможностью подключения, по меньшей мере, к одной фазе контролируемой трехфазной сети переменного тока промышленной частоты, и аппаратуру управления, контроля и защиты по току короткого замыкания и по предельно допустимым значениям тока утечки и/или электрического сопротивления изоляции, а также средства защиты аппаратуры от вредных факторов окружающей среды и несанкционированного доступа, каждый термоэлектрический нагреватель присоединен к клемме разъединителя через последовательно соединенные, индивидуальные по отношению к ним, дифференциальный выключатель и автомат защиты.

Решение поставленной задачи достигается также за счёт дополнительных признаков (при сформулированной выше основной совокупности признаков):

- в нём могут быть использованы однополюсные дифференциальные выключатели, с защитой по предельно допустимым значениям тока утечки и/или электрического сопротивления изоляции соответствующего термонагревателя с подводкой к нему;

- в нём могут быть использованы однополюсные автоматы защиты по предельно допустимому значению электрического тока (тока короткого замыкания);

- индивидуальные дифференциальные выключатели и автоматы защиты для группы нагревателей одного железнодорожного стрелочного перевода или иного локально обогреваемого фрагмента железнодорожного пути могут быть встроены в установленную при обогреваемом фрагменте клеммную коробку, являющуюся в данном случае единственным упомянутым средством их защиты от внешних воздействий;

- разъединитель своими клеммами, парными клеммам упомянутым, может быть соединен с питающей сетью переменного тока через последовательно соединенные, общие для данной группы электронагревателей, трёхполюсные дифференциальный выключатель и автомат защиты.

Среди известных устройств и способов не обнаружены такие, совокупность существенных признаков которых совпадала бы с заявленной. В то же время,

именно за счёт заявленных совокупностей признаков достигается новый технический результат в соответствии с поставленной задачей.

Заявляемое устройство локального электрообогрева пояснено на чертежах:

на фиг. 1 представлена упрощенная электрическая схема для одной группы нагревателей (одного фрагмента железнодорожного пути); на фиг. 2 – схема «разводки» устройства по обслуживаемым обогреваемым фрагментам железнодорожного пути.

Заявляемое устройство локального электрообогрева железнодорожных путей содержит одну или несколько (как правило, от одной до шести) групп термозлектрических нагревателей (ТЭНов) 1, параллельно присоединенных к клеммам 2 разъединителя 3 (рубильника с дистанционным/ручным управлением или аналогичное устройство «включено-выключено»), причём через последовательно соединенные, индивидуальные по отношению к ним, дифференциальный выключатель 4 и автомат защиты 5.

Как правило, это серийно выпускаемые промышленностью однополюсный дифференциальный выключатель 4, устройство типа УЗО («устройство защитного отключения - RCCB») или аналогичные будущие устройства, с защитой по предельно допустимым значениям тока утечки и/или электрического сопротивления изоляции соответствующего термонагревателя 1 с подводкой к нему, и однополюсный автомат защиты 5 по предельно допустимому значению электрического тока (по току короткого замыкания).

Разъединитель 3, с другой стороны, подключен, к сетевому нулевому проводу (к «нулю» - «0» и клеммы 6 на фиг. 1) и, по меньшей мере, к одному фазному проводу (к фазе) 7 контролируемой трехфазной сети переменного тока промышленной частоты (380 В, 50 Гц), предпочтительно следующим образом.

Своими клеммами 8, парными упомянутым клеммам 2, или объединенной клеммой 8 он соединен с питающей сетью переменного тока через последовательно соединенные, общие для данной группы электронагревателей 1, трёхполюсный дифференциальный выключатель 9 и трёхполюсный автомат защиты 10.

Элементы 2 - 10 устройства входят в состав аппаратуры управления, контроля и защиты по току короткого замыкания и по предельно допустимым значениям тока утечки и электрического сопротивления изоляции.

Другие элементы аппаратуры и их взаимосвязь здесь подробнее не освещаются как не существенные с точки зрения сущности технического предложения

(дистанционное включение разъединителя 3, обеспечение сигнализации о исправной работе и неисправностях, устройство переключения в режим электропитания инструмента, организация защитного заземления и т.д. новизной не обладают.

ТЭНы 1 проложены вдоль металлических частей железнодорожных путей, подлежащих локальному электрообогреву в зимнее время. В стрелочных переводах (стрелках) 11, 12 – вдоль рельсов 13 и остряка 14 (см. фиг. 2).

В состав заявляемого устройства, как и устройства-прототипа, входят также средства защиты аппаратуры от вредных факторов окружающей среды и несанкционированного доступа.

Индивидуальные дифференциальные выключатели 4 и автоматы защиты 5 для группы нагревателей 1 одного железнодорожного стрелочного перевода 11 (12) или иного локально обогреваемого фрагмента железнодорожного пути встроены в установленную при обогреваемом фрагменте 11 (12) клеммную коробку 15, являющуюся в данном случае слегка модернизированной внутри, горизонтально расположенной, металлической штатной клеммной коробкой (с надёжно закрывающейся крышкой) устройства-прототипа и единственным для заявляемого устройства упомянутым средством их защиты от внешних воздействий, по одной коробке 15 на каждый фрагмент 11, 12 пути (см. фиг. 2).

Устройство локального электрообогрева работает следующим образом.

Включением разъединителя 3 запитывают (220 В, 50 Гц) ТЭНы 1 соответствующей группы нагревателей. При этом на центральный пульт подается постоянный сигнал о исправной работе нагревателей 1. Тепловыделение в последних обеспечивает локальное таяние снега и льда на фрагментах 11, 12 пути.

В случае снижения электрического сопротивления изоляции какого-либо ТЭНа 1 с подводкой к нему, а значит и увеличения тока утечки, за предельно допустимые значения его «индивидуальный» дифференциальный выключатель 4 автоматически отключается, разрывая цепь питания только этого ТЭНа. Остальные, исправные нагреватели 1 данной группы и соседних групп, обслуживаемых устройством, остаются запитанными. На центральный пульт автоматически выдается сигнал о неисправности, причем с указанием её конкретного местонахождения. Прибывшая оперативная ремонтная бригада (а при обесточивании всего одного ТЭНа особой «оперативности» и связанной с этим приостановке движения поездов по графику может и не требоваться!) открывает крышку соответствующей клеммной коробки 15 и сразу по внешним признакам идентифицирует неисправный ТЭН 1. По устране-

нии неисправности (разумеется, с соблюдением всех установленных правил техники безопасности) включают выключатель 4.

В случае короткого замыкания в цепи питания ТЭНа 1 на участке от клемм 2, 6 до ТЭНов 1 включительно, на этот раз его «индивидуальный» автомат защиты 5 автоматически отключается, разрывая цепь питания только этого ТЭНа. Остальные, исправные нагреватели 1 данной группы и соседних групп, обслуживаемых устройством, остаются запитанными. Сигнализация и последующие действия по устранению неисправности аналогичны описанным выше.

Выход из строя двух или нескольких ТЭНов одной или разных групп изменит ситуацию лишь количественно, но не качественно.

При превышении допустимых параметров питающей трехфазной сети (в фазе 7) срабатывают дифференциальный выключатель 9 и/или автомат защиты 10, аналогично элементам 4 и 5 соответственно.

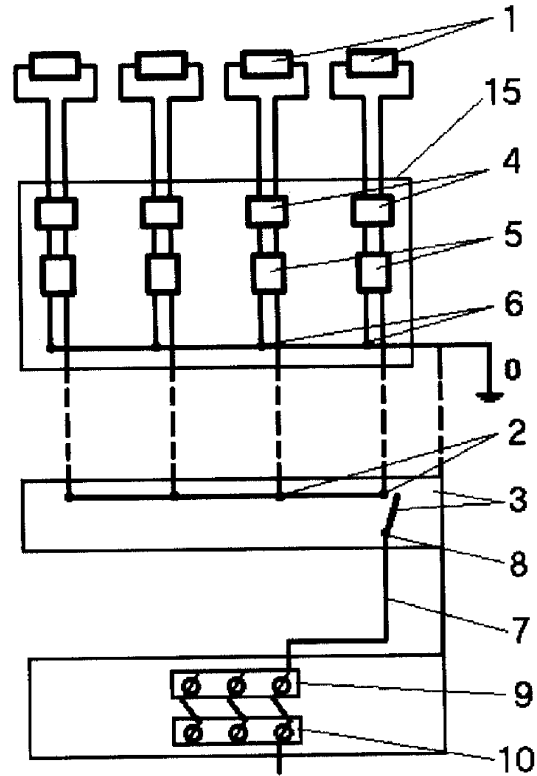
Возможны другие частные варианты выполнения устройства в рамках заявленной совокупности существенных признаков.

Использование полезной модели позволяет повысить технико-эксплуатационные и экономические характеристики устройства локального электрообогрева железнодорожных путей за счёт существенного сокращения времени устранения неисправностей и восстановления движения поездов на участках пути в районах станций и развязок, повышения безопасности ремонтно-восстановительных работ и сохранности оборудования, уменьшения массы и габаритов (примерно в 8-10 раз), снижения нагрузки на систему защитного заземления (и, соответственно, возможности её упрощения), сокращения стоимости аппаратуры (вместо шкафа-прототипа с периферийной системой общей стоимостью около 300 тыс. руб. – «электроконструктор» из покупных серийных изделий общей стоимостью 20-30 тыс. руб.) и затрат на её эксплуатацию.

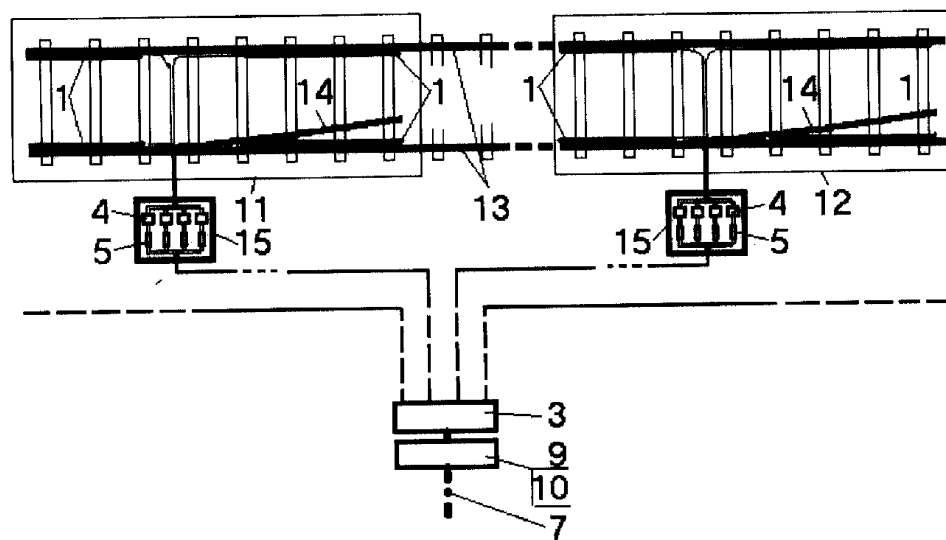
Источники информации, принятые во внимание:

1. RU 20108 U1, 7E01B 7/24, 06.03.2001 (Бюл. ПМ № 29, 2001).
2. Автомат контроля изоляции АКИ-2М: Техническое описание и инструкция по эксплуатации 36201-00-00ТО. – г. Харьков: Харьковский завод электро-технического оборудования, 1987. – 29 с.
3. Аппаратура питания устройств электрообогрева стрелочных переводов АПЭ-2-1 : Паспорт Э189.1.00.00.000 ПС. – Министерство путей сообщения, Главное управление электрофикации и электроснабжения, Проектно-конструкторское бюро. – 1990. – 10 с. (п р о т о т и п)

Устройство локального электрообогрева
железнодорожных путей



Фиг. 1



Фиг. 2